



Laboratório de Hardware

1 - Eletrostática. Componentes.

Prof. Valdenir Silva

Princípios da Eletrostática

1.) Atração e repulsão

Cargas de sinais opostos se atraem. Cargas de sinais iguais se repelem.

2.) Conservação da carga

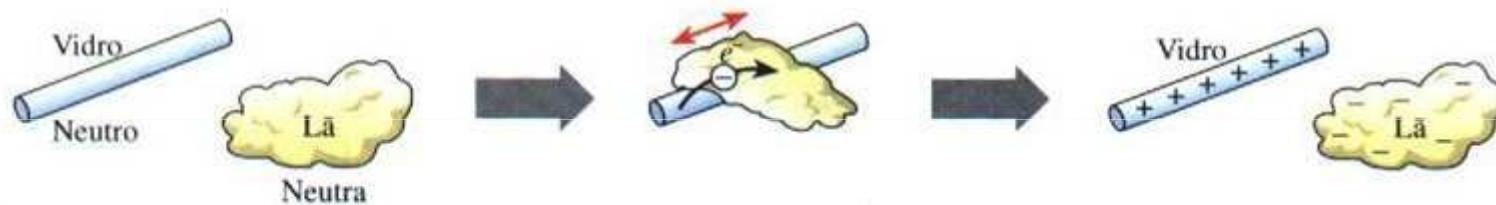
Em um sistema eletricamente isolado, a soma algébrica das cargas positivas e negativas é constante.

3.) Processos de eletrização

Atrito, contato, indução.

Processos de eletrização

• Atrito

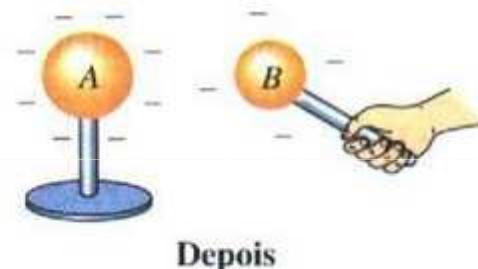
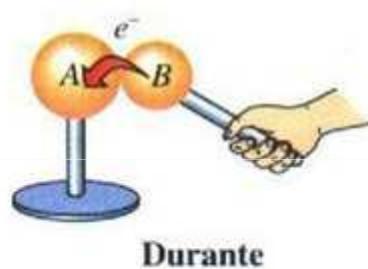
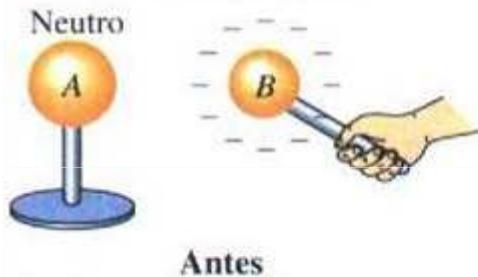


Fonte: <https://www.gestaoeducacional.com.br/eletrostatica-o-que-e/>

Ocorre a eletrização dos objetos atritados com cargas de sinais contrários.

Processos de eletrização

• Contato

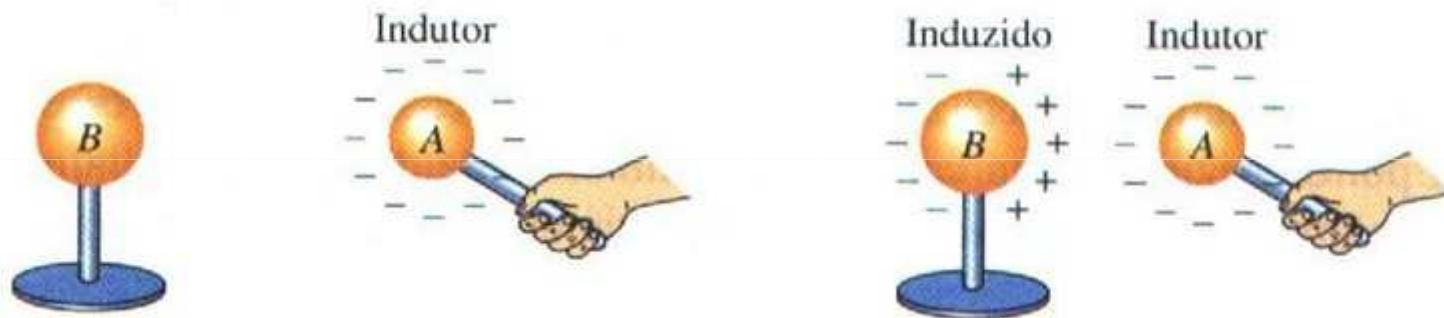


Fonte: <https://www.gestaoeducacional.com.br/eletrostatica-o-que-e/>

Encostando um corpo eletrizado em outro neutro, os dois ficam eletrizados com cargas de mesmo sinal.

Processos de eletrização

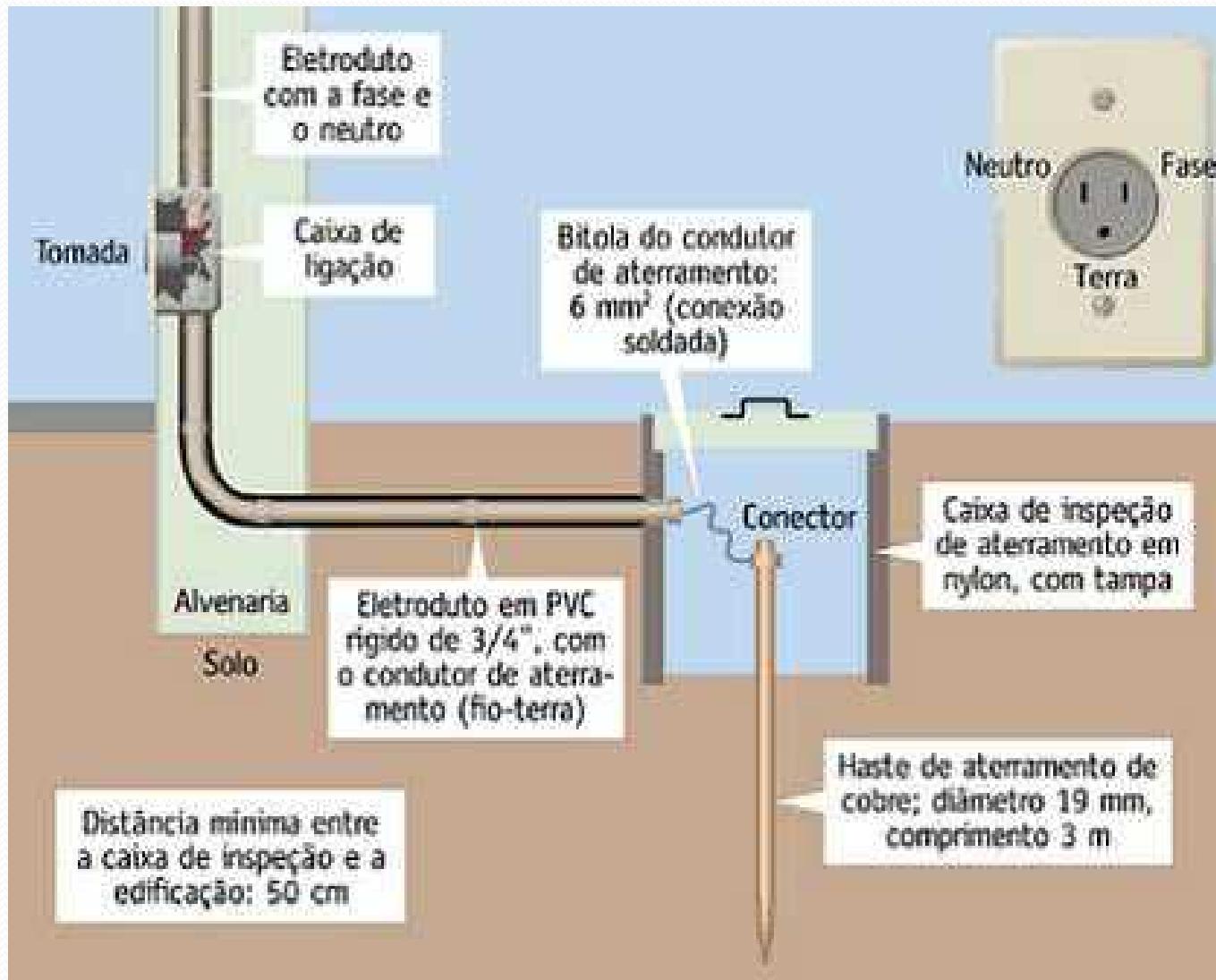
- Indução



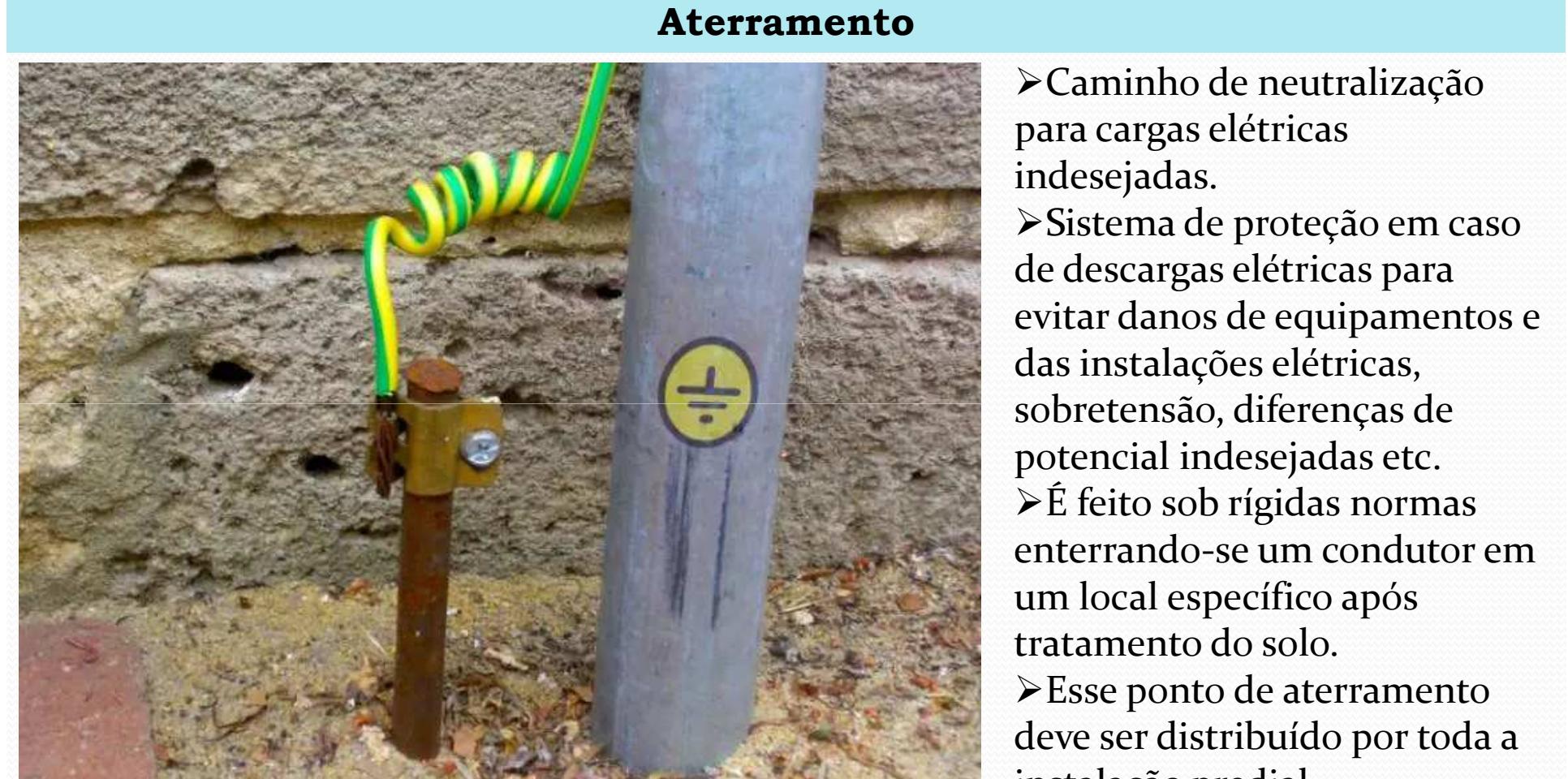
Fonte: <https://www.gestaoeducacional.com.br/eletrostatica-o-que-e/>

Aproximando um corpo eletrizado de um outro neutro, pode-se eletrizar este último com cargas de sinais opostos.

Aterramento



A Terra como um repositório de cargas positivas e negativas com capacidade de neutralizar qualquer corpo conectado a ela.



Fonte <https://www.cursonrio.com/aterramento/>

- Nas tomadas comuns, o pino terra é o central com fiação em cor verde/verde+amarelo.
- Potencial zero de referência.

Vídeo – Van der Graaff

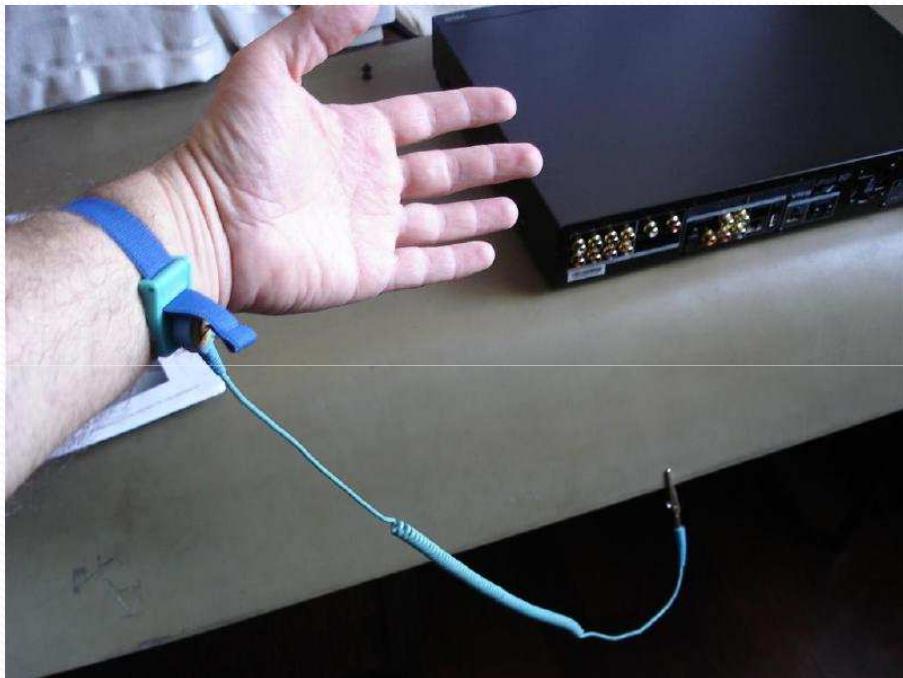
Eletricidade estática



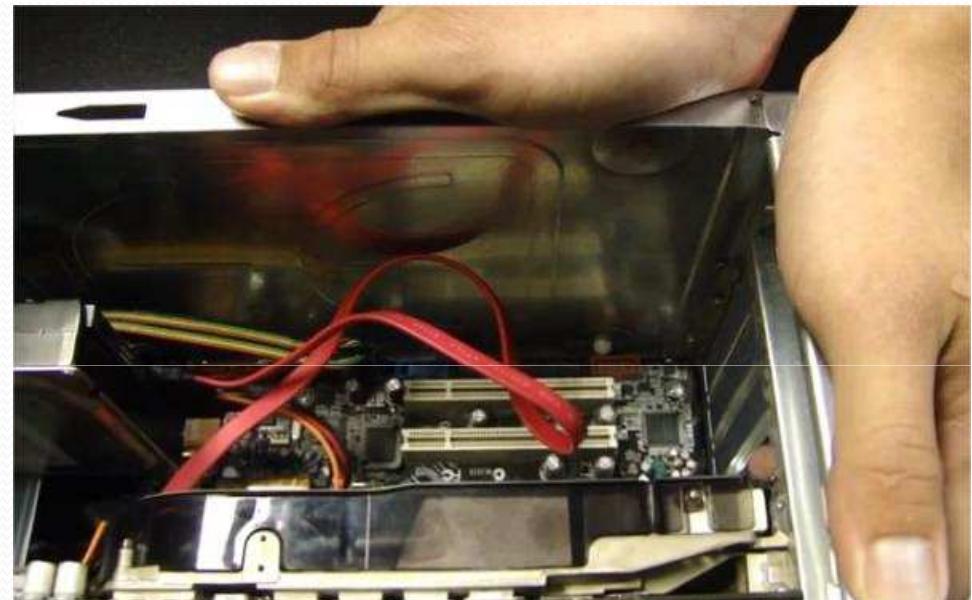
Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/manifestacoes-eletricidade-estatica.htm>

- Um problema sério em informática pelo perigo de danos aos equipamentos ao manuseá-los.
- Experiência com o gerador Van de Graaff.
- Cargas elétricas no corpo humano.
- No manuseio de placas de computadores, pessoas podem causar danos aos dispositivos.

Eletricidade estática



Fonte: <https://cotic.ufrj.br/manuseando-peças-do-computador-sem-danificá-las-por-energia-estática/>



Fonte: <https://www.tecmundo.com.br/energia/43292-12-acoes-para-evitar-que-a-energia-estatica-danifique-o-seu-pc.htm>

Formas de evitar danos:

- Usar pulseira antiestática nos reparos de computadores, ou cuidar em fazer a neutralização manual periódica encostando nos chassis aterrados dos racks, bancadas e equipamentos.

Eletricidade estática



Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1727263290-200x150mm-100pcs-embalagem-antiestatica-esd-blindada-saco-20-_JM



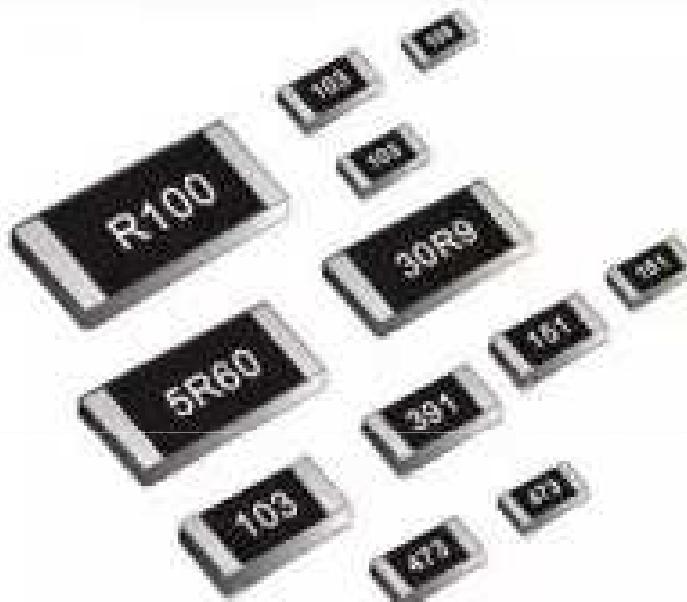
Fonte: <https://www.usinainfo.com.br/embalagens-antiestaticas/embalagem-antiestatica-saco-antiestatico-tamanho-15x12cm-kit-com-10-unidades-2235.html>

Formas de evitar danos:

- Usar embalagens antiestática para transporte de placas e dispositivos eletrônicos.

Resistores

- Oferecem resistência à passagem de corrente elétrica em diversas aplicações em circuitos eletrônicos.
- Fabricados para suportar uma potência máxima.
- Se sofram sobretensão, aquecem em demasia, ultrapassam a potência máxima de fábrica, queimam e se rompem.



Invólucro	Tamanho em polegadas	Tamanho em milímetros	Potência
0201	0.034 " x 0.012"	0,6 milímetros x 0,3 milímetros	1/20W
0402	0.04 " x 0.02 "	1,0 milímetro x 0,5 milímetros	1/16W
0603	0.063 " x 0.031 "	1,6 milímetros x 0,8 milímetros	1/16W
0805	0.08 " x 0.05 "	2,0 milímetro x 1,25 milímetros	1/10W
1206	0.126 " x 0.063 "	3,2 milímetro x 1,6 milímetros	1/8W
1210	0.12 " x 0.10 "	3,2 milímetros x 2,6 mm	1/4W
1812	0.18 " x 0.12 "	4,6 mm x 3,0 milímetros	1/3W
2010	0.20 " x 0.10 "	5,08 milímetros x 2,6 mm	1/2W
2512	0.25 " x 0.12 "	6,35 milímetros x 3,0 milímetros	1W

<https://www.casadoresistor.com.br/componentes/resistores/fusistor/>

Resistores



PTH

<https://www.casadoreistor.com.br/componentes/resistores/fusistor/>

Pin Through Hole



SMD

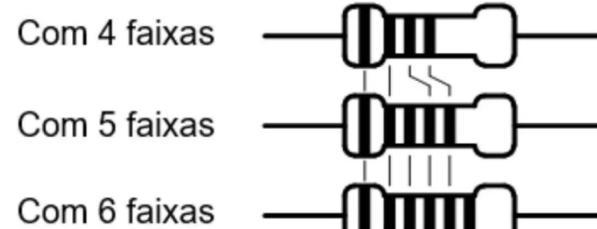
Surface Mounted Device



MELF

Metal Electrode Face Bounded

Resistores



Código de cores

Cor	1 ^a Faixa	2 ^a Faixa	3 ^a Faixa	Multiplicador	Tolerância	Coef. de Temperatura
Preto	0	0	0	x 1 Ω		
Marrom	1	1	1	x 10 Ω	+/- 1%	100 PPM/°C
Vermelho	2	2	2	x 100 Ω	+/- 2%	50 PPM/°C
Laranja	3	3	3	x 1K Ω		15 PPM/°C
Amarelo	4	4	4	x 10K Ω		25 PPM/°C
Verde	5	5	5	x 100K Ω	+/- 0,5%	
Azul	6	6	6	x 1M Ω	+/- 0,25%	10 PPM/°C
Violeta	7	7	7	x 10M Ω	+/- 0,1%	5 PPM/°C
Cinza	8	8	8		+/- 0,05%	
Branco	9	9	9			1PPM/°C
Dourado				x .1 Ω	+/- 5%	
Prateado				x .01 Ω	+/- 10%	

Resistores

Resistores de fio



Resistores

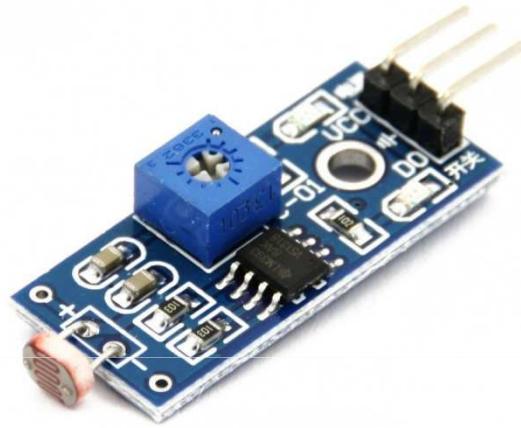


FVM Learning

<https://www.fvml.com.br/2020/08/o-que-sao-resistores-como-funcionam.html>

Resistores não lineares

LDR - Light Dependent Resistor



<https://www.huinfinito.com.br/arduino/978-modulo-sensor-de-luz-ldr.html>

VDR – Voltage Dependent Resistor



<https://www.istockphoto.com/br/foto/varistor-resistor-vdr-gm975178312-265267042>



<https://www.dentaldallo.com.br/produto/circuito-potencia-vdrvvar-24w-cristofoli/1655>

Uso em sensores e circuitos de proteção.

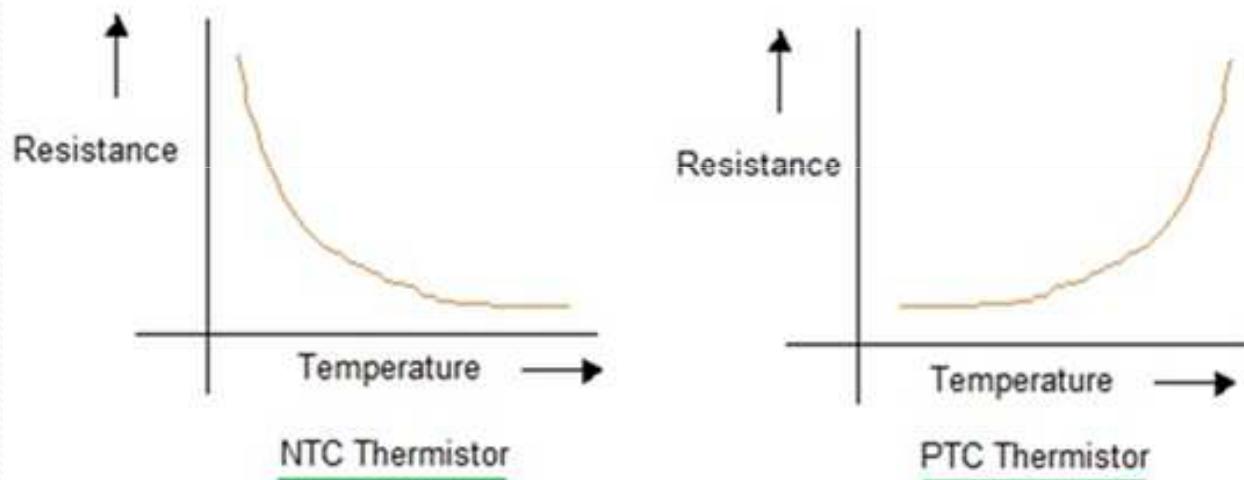
975178312

Resistores não lineares

Termistores

PTC - Positive Temperature
Coefficient

NTC - Negative Temperature
Coefficient



Fonte: <https://www.sensortips.com/featured/what-is-the-difference-between-an-ntc-and-a-ptc-thermistor/>

Uso em sensores e circuitos de proteção.

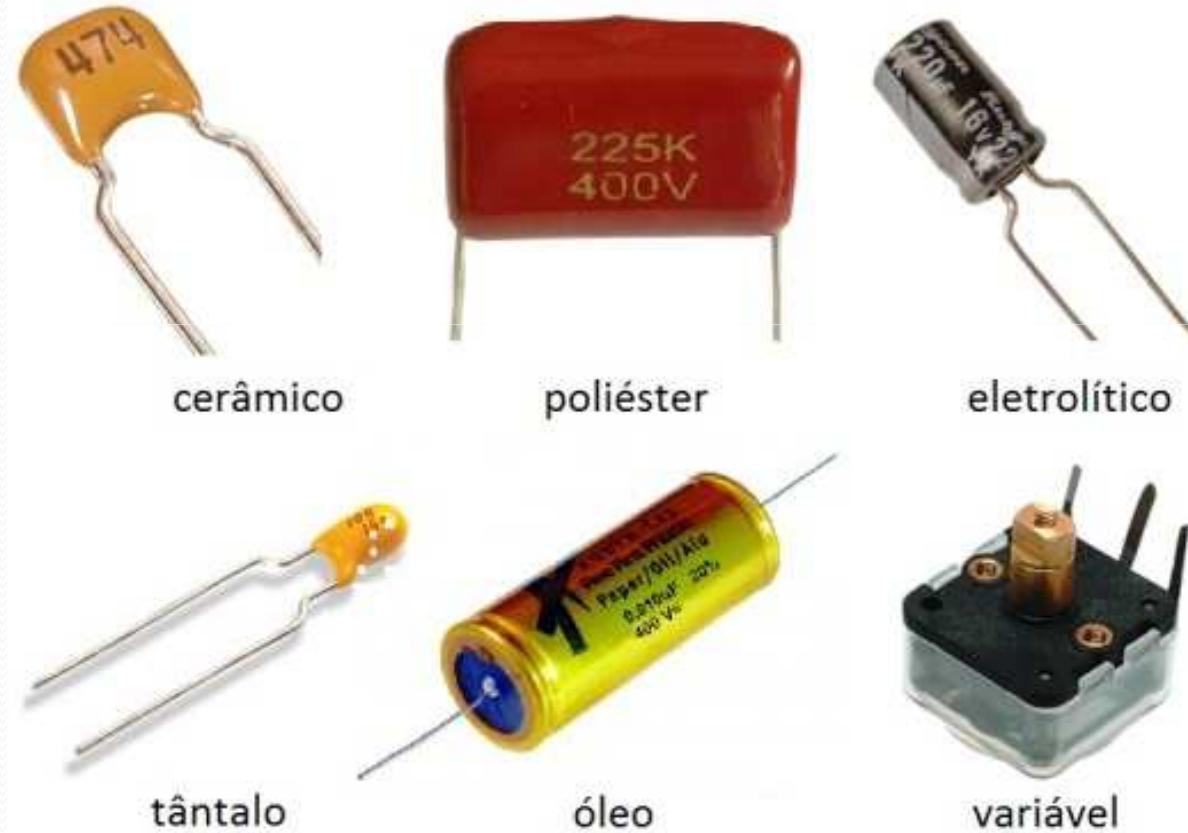
Capacitor

➤ Dispositivo que armazena cargas elétricas com aplicações em diversos circuitos eletrônicos.

➤ Especificação de capacidade dada em Farads (F) e tensão de isolamento (V).

➤ Se sofram sobretensão, ultrapassam a especificação de fábrica e se danificam, podendo até explodir.

➤ Usado, por exemplo, em paralelo com as fontes de tensão contínua para suavizar oscilações e filtrar ruídos.



<https://www.sabereletrica.com.br/entenda-o-funcionamento-dos-capacitores/>

Capacitor



Indutor

➤ Componente reativo feito a partir do enrolamento de um fio que pode ser em volta de um núcleo.

➤ Especificação de indutância dada em Henry (H) e corrente máxima (A).

➤ Se sofrem sobrecorrente, ultrapassam a especificação de fábrica e se rompem.

➤ Usado, por exemplo, nas linhas de tensão contínua constante, em série com a carga, pelo fato de se oporem às variações de corrente.

SMD



Núcleo de ferro



PTH



encapsulada



<http://www.eletronpi.com.br/indutor.aspx>



bobina à mostra



SMD

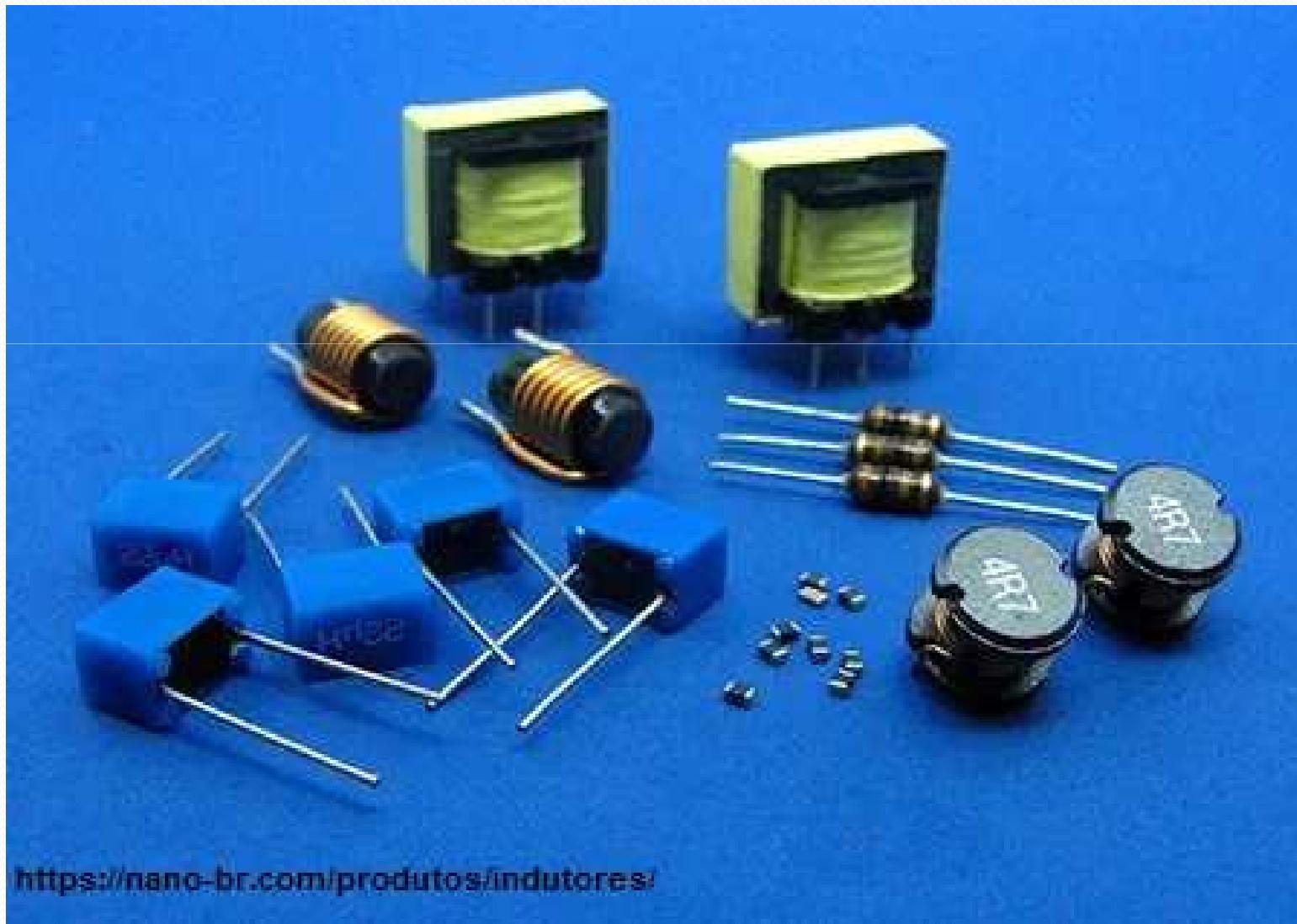


Indutor



<https://lgnservicos.com.br/indutores/>

Indutor



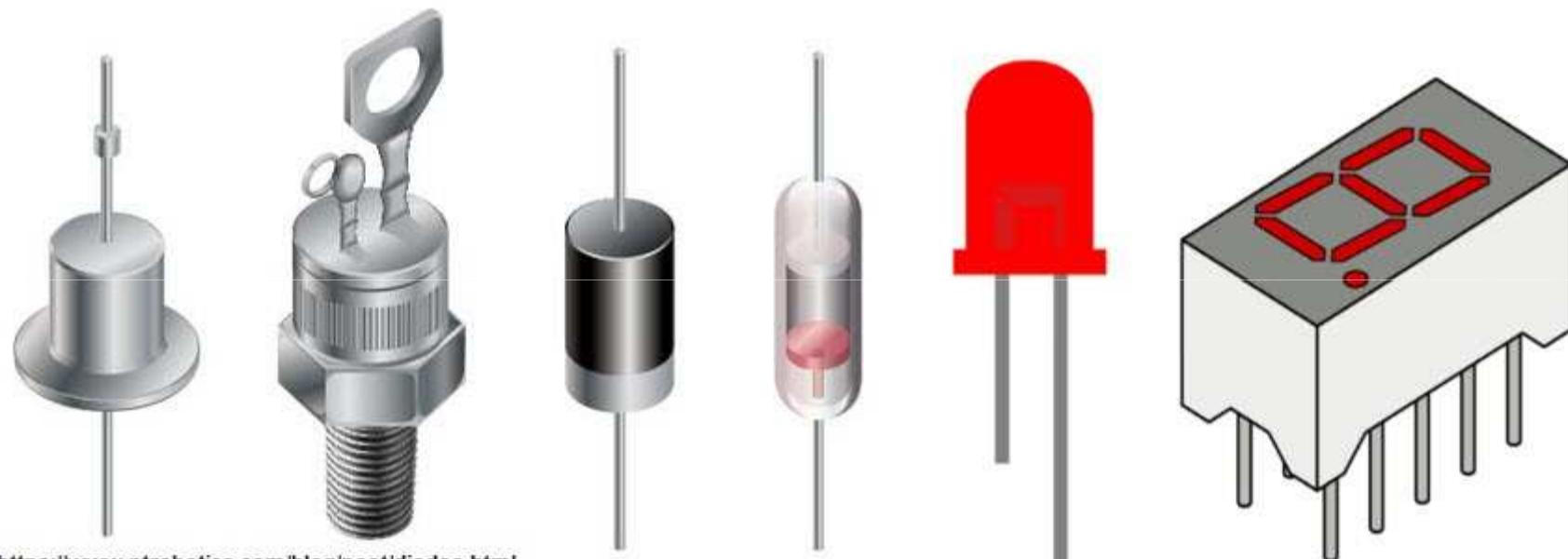
<https://nano-br.com/produtos/indutores/>

- Dispositivo semicondutor de dois pinos com diversas aplicações em circuitos eletrônicos, tal como os retificadores que permitem a passagem de corrente elétrica apenas em um sentido com uso por exemplo em fontes de alimentação.
- Algumas especificações: máxima tensão reversa (V), máxima corrente direta (A).

Diodo



Diodo

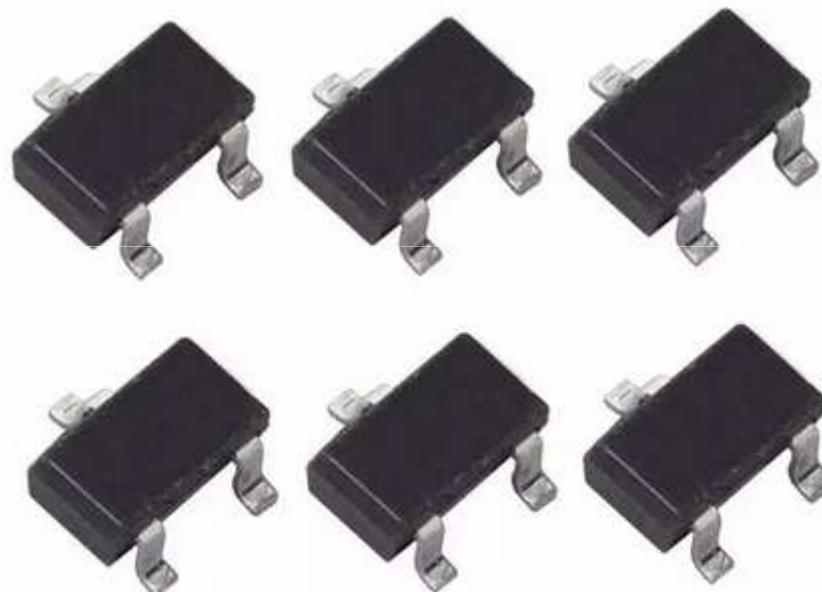


<https://www.ptrobotics.com/blog/post/diodos.html>

Transistor

➤ Dispositivo semicondutor com diversas aplicações em circuitos eletrônicos, que veio a substituir as válvulas termoiônicas na segunda geração de computadores no sec. XX, permitindo a miniaturização dos circuitos eletrônicos com a fabricação de chips de silício em uso na computação.

➤ Em computação é usado como dispositivo de chaveamento de sinais sendo a unidade fundamental dos circuitos digitais.



Fonte: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2066422149-transistor-smd-sot-23-kit-c-180-peças-18-valores-10-de-cada-JM?matt_tool=63064967&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413826&matt_ad_group_id=133431076203&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=584156655540&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=508612030&matt_product_id=MLB2066422149&matt_product_partition_id=310365260760&matt_target_id=aud-1967156880386:pla-310365260760&glid=CjoKCQjwxMmhBhDJARIsANFGOSvlgQ5rpaGrPcQqlVHzzCpo8s1004BanOiTcLMaqp2Lj05qYdPbiREaAuQbEALw_wcb

Transistor

Tipos



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Transistor-photo.JPG>